

# Mobiilimenetelmä monipaikkaisen työn tutkimiseen (MobiMe)

## Loppuraportti

**Matti Vartiainen, Eero Palomäki, Mikko  
Heiskala, Kai Hakkarainen, Hanni  
Muukkonen, Kari Salo**



Työsuojelurahasto  
Arbetskyddsfonden  
The Finnish Work Environment Fund



# Mobiilimenetelmä monipaikkaisen työn tutkimiseen (MobiMe)

Loppuraportti

**Matti Vartiainen, Eero Palomäki, Aalto-yliopisto,  
Perustieteiden korkeakoulu, Tuotantotalouden  
laitos, Työpsykologia ja johtaminen**

**Mikko Heiskala, Aalto-yliopisto, Perustieteiden  
korkeakoulu, Tietotekniikan laitos,  
Ohjelmistoliiketoiminnan ja -tuotannon  
laboratorio**

**Kai Hakkarainen, Turun yliopisto,  
Yhteiskuntatieteellinen tiedekunta**

**Hanni Muukkonen, Helsingin yliopisto,  
Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta**

**Kari Salo, Helsingin Metropolia  
Ammattikorkeakoulu**

**Aalto-yliopisto**

**Tuotantotalouden laitos  
Virtuaali- ja Mobiilityön Tutkimusyksikkö (vmWork)**

Aalto-yliopiston julkaisusarja  
**TIEDE + TEKNOLOGIA** 8/2014

© Vartiainen, Matti; Palomäki, Eero; Heiskala, Mikko; Hakkarainen,  
Kai; Muukkonen, Hanni; Salo, Kari

ISBN 978-952-60-5790-3  
ISBN 978-952-60-5791-0 (pdf)  
ISSN-L 1799-487X  
ISSN 1799-487X (printed)  
ISSN 1799-4888 (pdf)  
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-60-5791-0>

Unigrafia Oy  
Helsinki 2014

Hanke on toteutettu Työsuojelurahaston tuella

**Tekijä**

Vartiainen, Matti; Palomäki, Eero; Heiskala, Mikko; Hakkarainen, Kai; Muukkonen, Hanni; Salo, Kari

**Julkaisun nimi**

Mobiilimenetelmä monipaikkaisen työn tutkimiseen (MobiMe) - Loppuraportti

**Julkaisija** Perustieteiden korkeakoulu**Yksikkö** Tuotantotalouden laitos**Sarja** Aalto-yliopiston julkaisusarja TIEDE + TEKNOLOGIA 8/2014**Tutkimusala** Työpsykologia**Tiivistelmä**

Monesta paikasta käsin työskentely on yleistynyt mobiiliteknologian ja -sovellusten lisääntymisen myötä. Tämä on merkinnyt monelle työskentelyä päivän ja viikon mittaan vaihtelevissa toimintaympäristöissä, jotka olennaisella tavalla vaikuttavat työn sujumiseen ja seurausvaikutuksiin, kuten koettuun hyvinvointiin ja työtyytyväisyyteen. Vaihtelevissa työympäristöissä toimintaan vaikuttavien tekijöiden tunnistamiseen on tuskin lainkaan käytettävissä tutkimus- ja analysointimenetelmiä. Mobiilityö on luonteeltaan sellaista, etteivät perinteiset etnografiset menetelmät tai osanottajien varjostaminen ole toimivia. Koska liikkuvan työn käytännöt ovat yleistyneet vasta viime vuosina erityisesti mobiiliteknologian mahdollistamina, kyseisiä ilmiöitä tunnetaan toistaiseksi vielä huonosti. Tässä hankkeessa tutkittiin mobiililaitteiden hyödyntämismahdollisuuksia vaihtelevien toimintaympäristötekijöiden, liikkumisen ja niihin liittyvien tapahtumien automaattisessa tallennuksessa sekä tilanne- ja paikkakohtaisen kokemustiedon raportoinnissa ja analysoinnissa. Kerätyn tiedon avulla on mahdollista eritellä ja tehdä näkyväksi, mitä erityisesti liikkuvan tietotyön harjoittajat ja muut monipaikkaisen työn ammatillaiset tekevät arkipäivän toiminnassaan. Tätä menetelmää voi hyödyntää monipaikkaisen työn tutkimusmenetelmän lisäksi myös yksittäisten työntekijöiden, työyhteisöjen tai työterveyshuollon apuvälineenä työn suunnittelussa. Keskeisenä osana menetelmää on kaksisuuntaisuus, joka motivoi osallistujia antamalla palautetta toiminnastaan.

Käytimme hankkeessa seuraavia menetelmiä tavoitteiden saavuttamiseksi: kirjallisuustutkimus, tapaustutkimukset, ohjelmistojen kehitys ja yhtenäistäminen, pilotointi, ja ohjelmistojen benchmark-kokeilut. Näiden perusteella keräsimme tutkimustietoa vastaamaan tutkimuskysymyksiin. Loimme hankkeessa mobiilin tietotyön konteksteja kuvaavan kehikon Soikkelin ym. (2012) artikkelin pohjalta. Kehikossa luokittelemme mobiilin työn konteksteja sekä niiden piirteiden että kontekstien tunnistamiseen käytettyjen älypuhelimia hyödyntävän tiedonkeruun tapojen perusteella. Käytimme älypuhelimia keräämään kontekstualisoitua dataa työntekijöiden päivittäisistä työtoiminnoista. Tutkimme näin heidän kokemaansa työn imua ja sosio-emotionaalisia toimintoja/aktiviteetteja. Mittasimme laitteilla monipaikkaista työtä tekevien positiivisia ja negatiivisia itsearvioituja tuntemuksia sekä haastavuuden ja pystyvyyden kokemuksia työkontekstissa ja heidän toimintojaan siinä. Tulokset osoittavat, että osallistujien itseraportoimat sijainnit osuvat hyvin yhteen todellisten sijaintien kanssa, jotka tallennettiin laitteella automaattisesti. Tämä tulos tarkoittaa sitä, että on mahdollista kehittää algoritmi tunnistamaan tietyt toimintakontekstit automaattisesti paikkatiedosta.

**Avainsanat** mobiililaitte, tutkimusmenetelmä, visualisointi, mobiili ja monipaikkainen työ, työhyvinvointi

<b>ISBN (painettu)</b> 978-952-60-5790-3		<b>ISBN (pdf)</b> 978-952-60-5791-0
<b>ISSN-L</b> 1799-487X	<b>ISSN (painettu)</b> 1799-487X	<b>ISSN (pdf)</b> 1799-4888
<b>Julkaisupaikka</b> Helsinki	<b>Painopaikka</b> Helsinki	<b>Vuosi</b> 2014
<b>Sivumäärä</b> 4+26	<b>urn</b> <a href="http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-60-5791-0">http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-60-5791-0</a>	



# Esipuhe

Tutkimus toteutettiin yhteistyössä Aalto-yliopiston, Turun yliopiston, Helsingin yliopiston sekä Helsingin Metropolia Ammattikorkeakoulun kanssa. Tutkimusta rahoitti Työsuojelurahasto sekä Aalto-yliopisto.

Tutkimusryhmä kiittää kaikkia mukana olleita yhteistyötahoja aktiivisesta osallistumisesta tutkimukseen ja aktiiviseen yhteistyöhön.

Espoossa 1.3.2014

Tutkimusryhmä





# Sisällysluettelo

Esipuhe .....	1
1. Tiivistelmä.....	5
2. Hankkeen lähtökohta .....	7
3. Tavoitteet .....	10
4. Johtopäätökset .....	11
4.1 Artikkel 1: Heiskala, Palomäki, Vartiainen, Hakkarainen, Muukkonen - A Research Framework for the Smartphone-based Contextual Study of Mobile Knowledge Work .....	11
4.2 Artikkel 2: Muukkonen, Hakkarainen, Li, Vartiainen - Tracking Mobile Workers' Daily Activities with the Contextual Activity Sampling System .....	13
4.3 Artikkel 3: Laamanen, Seitamaa-Hakkarainen, Hakkarainen - Ammattimaisen muotoilijoiden ja suunnittelijoiden toiminnan kontekstuaalinen jäljittäminen.....	14
4.4 Artikkel 4: Salo, Shakya, Damena – Laitealustariippumaton CASS- sovellus.....	15
4.5 Artikkel 5: Palomäki, Hakkarainen, Vartiainen, Heiskala - Methods to Study Everyday Activities in a Mobile Work Context - a Literature Overview .....	17
Lähdeluettelo .....	19
Viitteet HCI-konferenssin julkaisuihin .....	21
Aiheeseen liittyvää kirjallisuutta .....	23



# 1. Tiivistelmä

Monesta paikasta käsin työskentely on yleistynyt mobiiliteknologian ja -sovellusten lisääntymisen myötä. Tämä on merkinnyt monelle työskentelyä päivän ja viikon mittaan vaihtelevissa toimintaympäristöissä, jotka olennaisella tavalla vaikuttavat työn sujumiseen ja seurausvaikutuksiin, kuten koettuun hyvinvointiin ja työtyytyväisyyteen. Vaihtelevissa työympäristöissä toimintaan vaikuttavien tekijöiden tunnistamiseen on tuskin lainkaan käytettävissä tutkimus- ja analysointimenetelmiä. Mobiilityö on luonteeltaan sellaista, etteivät perinteiset etnografiset menetelmät tai osanottajien varjostaminen ole toimivia. Koska liikkuvan työn käytännöt ovat yleistyneet vasta viime vuosina erityisesti mobiiliteknologian mahdollistamina, kyseisiä ilmiöitä tunnetaan toistaiseksi vielä huonosti. Tässä hankkeessa tutkittiin mobiililaitteiden hyödyntämismahdollisuuksia vaihtelevien toimintaympäristötekijöiden, liikkumisen ja niihin liittyvien tapahtumien automaattisessa tallennuksessa sekä tilanne- ja paikkakohtaisen kokemustiedon raportoinnissa ja analysoinnissa. Kerätyn tiedon avulla on mahdollista eritellä ja tehdä näkyväksi, mitä erityisesti liikkuvan tietotyön harjoittajat ja muut monipaikkaisen työn ammattilaiset tekevät arkipäivän toiminnassaan. Tätä menetelmää voi hyödyntää monipaikkaisen työn tutkimusmenetelmän lisäksi myös yksittäisten työntekijöiden, työyhteisöjen tai työterveyshuollon apuvälineenä työn suunnittelussa. Keskeisenä osana menetelmää on kaksisuuntaisuus, joka motivoi osallistujia antamalla palautetta toiminnastaan.

Käytimme hankkeessa seuraavia menetelmiä tavoitteiden saavuttamiseksi: kirjallisuustutkimus, tapaustutkimukset, ohjelmistojen kehitys ja yhtenäistäminen, pilotointi, ja ohjelmistojen benchmark-kokeilut. Näiden perusteella keräsimme tutkimustietoa vastaamaan tutkimuskysymyksiin. Loimme hankkeessa mobiilin tietotyön konteksteja kuvaavan kehikon Soikkelin ym. (2012) artikkelin pohjalta. Kehikossa luokittelemme mobiilin työn konteksteja sekä niiden piirteiden että kontekstien tunnistamiseen käytettyjen älypuhelimia hyödyntävän tiedonkeruun tapojen perusteella. Käytimme älypuhelimia keräämään kontekstualisoitua dataa työntekijöiden päivittäisistä työtoiminoista. Tutkimme näin heidän kokemaansa työn imua ja sosio-emotionaalisia toimintoja/aktiviteettejä. Mittasimme laitteilla monipaikkaista työtä tekevien positiivisia ja negatiivisia itsearvioituja tuntemuksia sekä haastavuuden ja pystyvyyden kokemuksia työkontekstissa ja heidän toimintojaan siinä. Tulokset osoittavat, että osallistujien itseraportoimat sijainnit osuvat hyvin yhteen todellisten sijaintien kanssa, jotka tallennettiin laitteella automaattis-

esti. Tämä tulos tarkoittaa sitä, että on mahdollista kehittää algoritmi. Se voisi käyttää paikkatietoa tunnistamaan tietyt toimintakontekstit automaattisesti.

Laamasen ja kumppaneiden tutkimuksessa tutkittiin muotoilijoiden ja suunnittelijoiden työtä tavoitteena tarkastella, miten kontekstuaalinen tapahtumaotannan menetelmä soveltuu suunnittelukäytäntöjen tutkimiseen. Tulosten mukaan menetelmä sopii tähän hyvin. Lisäksi kerätty päiväkirja-aineisto vahvisti näkemyksen, että tapahtumaotannalla voidaan luoda luotettava kuva muotoilijan työstä. Erityisesti moniaistillinen tapahtumaotanta oli kiinnostava menetelmä tämän luonteisessa työssä.

Projektin kuluessa loimme puitteet kahden mobiilisovelluksen yhteiskehittämiseksi. Saimme nämä kysely- ja datankeruusovellukset toimimaan yhteen. Tämä mahdollisti esimerkiksi kyselyjen automaattiset laukaisut tietyn kriteerin täytyessä sekä kyselydatan validoinnin automaattisesti kerätyn sensoridatan avulla. Käytimme myös hyväksi projektiryhmän tutkimuksia ja tietoa liikkuvasta ja monipaikkaisesta työstä tuoden tämän työtavan vaatimuksia ohjelmistojen kehittämisen toimintovaatimuslistalle. Projektin aikana CASS-ohjelmisto sai moniin laitteisiin skaalautuvan HTML5-toteutuksen, ja ContextLogger-sovellus toteutettiin käytännössä alusta alkaen hyödyntämään uutta rajapintaa Android-laitteiden sensoreihin. Näihin ohjelmistokehityksiin ei kuitenkaan käytetty projektin resursseja, vaan projektista saatiin tietoa kehityksen ohjaukseen.

Projektin osana tehdyssä kirjallisuuskatsauksessa haettiin työelämän tutkimuksia, jotka hyödyntävät kontekstittietoisia tutkimusmenetelmiä. Artikkelien yhteenvedo osoitti vain harvojen tutkimusten hyödyntävän uusia tutkimusmetodeja, vaikka ne sopivat erityisen hyvin liikkuvan ja monipaikkaisen työn tutkimiseen. Työelämän tutkimuksella on tarve tuoda muilla tieteenaloilla toteutettu menetelmäkehitys osaksi työelämän tutkimusperinnettä. Näin on mahdollista ymmärtää uuden työn uusia muotoja ja haasteita paremmin.

Hankkeen aikana kohtasimme myös haasteita. Kahden mobiiliohjelmiston kehitys ja yhdistäminen tapahtuivat tutkimushankettamme tukevien muiden projektien voimavaroin. Mobiilialustat ja laitteiden sensorien rajapinnat kehittyivät nopeaa tahtia projektimme aikana, mikä aiheutti nopeita muutostarpeita teknisen kehityksen osalta. Projektin yksityishenkilöiden tietojen käsittely vaati huolellista harkintaa tietoturvan ja yksityisyyden osalta, mikä lisäsi vaatimuksia tekniselle kehitykselle. Kehitys ei edistynyt toivomaamme tahtia, ja jouduimme siirtämään suunniteltuja pilottien aikatauluja sekä vaihtamaan yrityspilotoinnin akateemisten henkilöiden pilotiksi yritysten tietoturva vaatimusten takia.

## 2. Hankkeen lähtökohta

Allportin (1942, p. 56) mukaan psykologisen tutkimuksen täytyy antaa rikkassisältöinen ja todenmukainen kuva ihmisen elämästä ja siihen liittyvistä prosesseista. Niin sanottu päiväkirjamenetelmä mahdollistaa ihmisten tutkimisen Allportin toivomalla tavalla. Päiväkirjat, itseraportoinnit sekä dokumenttien, kuten kirjeiden, valokuvien ja postikorttien analysointi auttavat kokemusten ja sosiaalisten, psykologisten ja fysiologisten prosessien tutkimisessa jokapäiväisissä tilanteissa (Bolger et al., 2003). Päiväkirjamenetelmä on suunniteltu vangitsemaan sellaiset pienet jokapäiväiset kokemukset, jotka täyttävät työaikamme ja vaativat pääosan tietoisesta huomiostamme (Wheeler & Reis, 1991, p. 340).

Eräs yleistynyt tapa toteuttaa päiväkirjakyselyitä ovat Internetin kautta täytettävät kyselyt. Niillä tutkijat voivat kerätä hyvin strukturoitua dataa ja tunnistaa muuttujien välisiä suhteita. Kuitenkin näitä kyselyitä täyttäessään vastaaja istuu tietokoneensa äärellä yleensä kotona tai työpaikallaan. Tästä syystä erityiseen kontekstiin tai ympäristöön liittyvät kyselyt täytetään joskus pitkänkin ajan päästä varsinaisesta tapahtumasta tai eri ympäristössä, johon kysymykset kohdistuvat. Ajan kulumisen takia jotkut merkitykselliset yksityiskohdat saattavat olla jo hämärtyneet vastaajan mielessä tai muistijäljet tapahtumasta ovat epätarkkoja ja epätäydellisiä. Jos kyselyt ovat pitkiä, saattaa myös vastaajan vuorovaikutus tietokoneen kanssa muuttua rutiininomaiseksi, ja vastaaja tylsistyessään alkaa vain klikkailla vaihtoehtoja läpi miettimättä niitä sen tarkemmin. Jos raportoitavana on monimutkaisia menneitä tapahtumaprosesseja, ihmisillä on taipumusta tarjota jälkikäteisiä yleistyksiä siitä, mitä heidän toiminnassaan on täytynyt tapahtua pikemmin kuin pystyvät antamaan toiminnasta luotettavan ja täsmällisen kuvan (Reis & Gable, 2000).

Mobiililaitteilla tehtyjä kyselyjä ja automaattisia datankeruumenetelmiä on jo olemassa (esimerkiksi CASS, Muukkonen et al., 2007). Kuitenkin aikaisemmilla pieninäyttöisillä laitteilla esimerkiksi laajemmat kontekstin tutkimukseen tehdyt kyselyt ovat olleet vaikeita toteuttaa. Tämän takia tutkimukset ovat usein keskittyneet automaattiseen datan keruuseen ja itse mobiililaitteen käytön tutkimiseen (esimerkiksi Salovaara et al., 2011). Tekniikan kehitys älypuhelimissa ja tableteissa on avannut uusia mielenkiintoisia mahdollisuuksia dokumentoida pitkittäisesti ja kontekstuaalisesti osanottajien kokemuksia liikkuvasta työstä ja vapaa-ajasta; luoda aiempaa rikkaampi kuva liikkuvan työntekijän moninaisista konteksteista ja niiden herättämistä ajatuksista sekä tuntemuksista tekemällä työtä näkyväksi ja siihen liittyviä prosesseja reflektion kohteeksi. Kaiken kaikkiaan on siis mahdol-

lista yhdistää esimerkiksi automaattinen paikkatiedon kerääminen tuntemusten ja kognitioita koskevan tiedon keräämiseen.

Koska nämä laitteet ovat mukana kannettavia, tapahtuu kyselyyn vastaaminen lyhyemmän ajan sisällä tarkasteltavasta ympäristöstä, ilmiöstä tai kokemuksesta. Tätä on vaikea saavuttaa perinteisemmillä menetelmillä, kuten kasvotusten tai puhelimitse tapahtuvilla haastatteluilla, tai paperisilla tai verkossa olevilla kyselyillä (Chen, 2011). Jos tapahtumista on jo aikaa, on todennäköistä, ettei niitä enää muisteta tarkasti. Samoin niiden raportointiin vaikuttaa itsetarkastelu ja vastaajan psykologinen tila raportointihetkellä (Shiffman et al., 1997). Päiväkirjamenetelmää voidaan käyttää perinteisempien menetelmien rinnalla edesauttamassa tapahtumien ja kokemusten raportointia niiden luonnollisessa, spontaanissa kontekstissa. Näin ne tuovat lisätietoa perinteisempiin tutkimusasetelmiin (Reis, 1994). Samoin on mahdollista kerätä prosessitietoa ja tallentaa pitempajaksoisia tapahtumia tai dokumentoida tapahtumatyyppiin toistuvaa esiintymistä jonakin ajanjaksona tai tunnistaa ja kuvata kiinnostavia tapahtumaseuraantoja tietyn ajanjakson yli. Voidaankin olettaa, että tarkemman, tosiaikaisen ja kontekstuaalisesti kohdennetun datan avulla mobiileilla kyselyillä pystytään välittämään liikkuva, monessa paikassa tehtävästä työstä ja toiminnasta olennaisesti syvällisempi kuva kuin mitä tietokoneella internetissä täytettävät kyselyt mahdollistaisivat. Päiväkirjatutkimuksella kerättävä aineisto on myös vähemmän altista systemaattisille ja satunnaisille virhelähteille, ja sen käyttö muiden aineistonkeruumenetelmien ohessa kasvattaa tutkimuksen validiteettia ja reliabiliteettia (Bolger, 2003).

Älypuhelimissa ja muissa mobiililaitteissa, kuten tableteissa, on myös muita kehittyneitä ominaisuuksia, joita on mahdollista hyödyntää datan keräämisessä ainakin osittain automaattisesti. Esimerkiksi kyselyyn vastaamisen paikka saadaan tallennettua automaattisesti GPS-vastaanottimesta, laitteen kameraa on mahdollista hyödyntää keräämään valokuva- ja videoaineistoa, ja kosketusnäyttö voi edesauttaa miellyttävän käyttökokemuksen syntymistä vastaajalle. Mobiililaitteen verkko-ominaisuuksien avulla kyselyn vastaukset voidaan kerätä keskitettyyn tietokantaan saman tien 3G-yhteyden yli, tai lähiverkon avulla, kun vastaaja saapuu kotiin tai työpaikalle. Mobiililaitteiden lisääntynyt muisti mahdollistaa myös tietojen keräämisen yhteyksistä riippumatta niin, että ne puretaan myöhemmin vasta tiedonkeruun jälkeen. Vastaajia voidaan myös pyytää jakamaan kyselyn linkkiä ystävilleen sosiaalisessa mediassa vertailua varten. Lisäksi laitteet mahdollistavat kaksisuuntaisen viestinnän, joten vastaajille pystytään tuottamaan heitä hyödyttävää aineistoa perustuen heidän vastauksiinsa tai niiden vertailuun muiden vastaajien kanssa. Hyötyessään omista vastauksistaan, vastaajat voivat motivoitua paremmin osallistumaan tutkimukseen. Sosiaalista mediaa hyödyntäen he voivat jakaa oivalluksiaan yrityksen muille työntekijöille ja värvätä myös lisää vastaajia kyselyihin.

Perinteisissä päiväkirjamenetelmissä vastaajia pyydetään yleensä raporttoimaan kokemuksiaan tiettyjen tapahtumien yhteydessä. Bolger ja hänen kollegansa (2003) mainitsevat tämän tavan riskiksi sen, että osallistujat eivät

välttämättä tunnista ja raportoi jokaista tapahtumaa, joka voisi olla tutkimuksellisesti merkittävä. Mobiililaitteilla toteutettu tapahtumapohjainen tiedonkeruu on mahdollista toteuttaa siten, että esimerkiksi tietty paikka tai kellonaika käynnistää automaattisen pyynnön käyttäjän laitteeseen, jolloin se pienentää ensimmäistä Bolgerin mainitsemaa riskiä tapahtumien huomaamatta jäämisestä. Myös automaattinen datankeruu poistaa tämän riskin.

Vastauksia voidaan myös validoida automaattisesti kerättyjen tietojen perusteella. Tämä voidaan tehdä käsin, kun aineisto on kerätty, tai automatisoituna jo kyselyn luontivaiheessa. On mahdollista esimerkiksi karsia vastaukset, jotka on tehty liian pitkän ajan kuluessa määritellystä ajasta tai tapahtumasta, tai verrata GPS-sijaintia haluttuun sijaintiin. Näin on mahdollista kerätä dataa liikkuvien työntekijöiden vastauksista vain tietyltä kaupungin alueelta tai työskentelypaikalta. Myös merkintään tai vastaamiseen käytetty aika on mahdollista tallentaa, jolloin esimerkiksi vastaukset, joiden täyttämiseen on kestänyt liian pitkän ajanjakson, voidaan karsia virheiden vähentämiseksi. Lisäksi kahden merkinnän minimiväliaika voidaan määritellä etukäteen. Elektronisilla kyselyvälineillä on mahdollista poistaa myös vastausjärjestyksestä syntyviä virheitä esittämällä kysymykset tai kysymyslohkot satunnaisessa järjestyksessä vastaajille. Kysymysmuodot voivat olla perinteisiä Likert-asteikkoja, monivalintaruutuja (check boxes), liukuvalitsimia, valokuvia, videoita ja äänitallennusta. Kyselyt voivat sisältää myös avoimia vastausosioita. Tietyissä tarkoituksissa tutkijoiden on mahdollista valita vastausajankohta satunnaisesti, tai yhdistää se tiettyihin rutiinivastausaikoihin.

Digitaalisesti kerätty aineisto, ääni- ja tekstintunnistus sekä analysointitekniikat mahdollistavat avoimien kysymysmuotojen käytön, mikä saattaa sekä helpottaa vastaamista että tarjota pääsyn sellaisiin tietoihin ja kokemuksiin, joita tutkijat eivät ole osanneet ennakoida. Joskus tutkittavien on helpompi esimerkiksi vastata kysymyksiin puhumalla päivittäisten askareiden ohessa ja tuottaa siten äänimuistiinpanoja myöhemmin analysoitavaksi (ks. esim. Pennebaker & Graybeal, 2001).

Tässä projektissa aineiston keräämisessä käytettiin teknologioita, joita on kehitetty tai sovellettu taustana olevissa hankkeissa. CASS-ohjelmasta on syntynyt rinnakkaishankkeessa HTML5-yhteensopiva, Windows-puhelimessa toimiva versio. Näiden työkalujen lisäksi hankkeessa hyödynnettiin Aalto-yliopistossa kehitettävää ContextLogger-työkalua. ContextLogger-työkalulla voidaan kerätä passiivisin datakeruumenetelmin dataa mobiililaitteiden sensoreista.

### 3. Tavoitteet

Hankkeen tavoitteita olivat:

1. Tuoda nykyisiä aihepiirin alueella työskenteleviä toimijoita yhteen, jotta olemassa olevia ohjelmistoratkaisuja hyödyntäen saadaan yhdistettyä uusi menetelmäarkkitehtuuri toimintakontekstien tunnistamiseen ja kuvaukseen etenkin monipaikkaisessa työssä.
2. Kerätä tutkimuspohjaista tietoa mobiililaitteiden käytöstä kontekstiotiedon keräämiseen. Tutkimuksessa selvitetään myös mahdollisuuksia säilöä kerätty tieto mobiililaitteeseen myöhempää purkua varten. Tämä mahdollistaisi eri puolilla maailmaa liikkuvien työntekijöiden globaalin työskentelyn tutkimisen.
3. Analysoida tarkemmin CASS-ohjelman käyttökokemuksia (Helsingin yliopisto, Turun yliopisto), joita on saatu mm. Aalto-yliopiston BIT-tutkimuskeskuksen Hajautetun ja mobiilin työn tutkimusyksikön (vmWork) muiden tutkimusprojektien yhteydessä (esim. TSR:n rahoittama Työpaikkaselvitys mobiilissa ja monipaikkaisessa työssä -hanke, projektinnumero 110325).
4. Testata TeliaSonera Finland (TSF) Oy:n henkilöstön kanssa SoberIT:ssä kehitettyä T3RC-menetelmäkokonaisuutta meneillään olevassa kehittämisprojektissa (TSR:n rahoittama, käynnissä oleva Hyvinvointia lähityöstä -projekti; projektinnumero 111300). Ensimmäinen tapaustutkimus tehdään keväällä 2012 ja toinen syksyllä 2012, sekä mahdollisesti kolmas keväällä 2013. Tutkimusaineiston kerääminen työorganisaatioista tuo nopeasti esiin menetelmän heikkouksia ja kehitysehdotuksia.
5. Edellisten pohjalta: Kehittää perusta menetelmäkokonaisuudelle, joka toimii tutkimusmenetelmänä, yksittäisten työntekijöiden ja työyhteisöjen apuvälineenä oman työn suunnittelussa ja johtamisessa.

Näistä kohdat 1, 2, 3, ja 5 saavutettiin onnistuneesti. Kohdan neljä pilotin kohde vaihtui akateemisen henkilöstön pilotteihin. Hankkeen aikana kohdasimme haasteita teknisen kehityksen resursseissa, joita jatkuvasti muuttuvat alustateknologiat synnyttivät. Yritysten tietoturva- ja yksityisyysvaatimukset olivat sitä luokkaa, ettemme voineet olemassa olevilla resursseilla kehittää niiden kriteerit täyttävää sovellusparia tutkimusmenetelmäksi. Tämän sijaan muutimme suunnitelmaa ja testasimme sovellusten toimintaa tiedonkeruussa pienemmän tietoturva vaatimukset omaavan kohderyhmän kanssa. Hankkeen



voi todeta olleen onnistuneen, kun näiden tavoitteiden saavuttamista tarkastellaan.

## 4. Johtopäätökset

Tämän projektin tutkimuksen tuloksia on valittu levitettäväksi tieteellisessä muodossa kesällä 2014 järjestettävässä International Conference on Human-Computer Interaction -konferenssissa, jossa järjestetään aihepiiriä käsittelevä ”Studying Everyday Activities and Experiences with Mobile Devices” -aihesessio. Lisäksi projektin tuotoksia levitetään Suomen työelämään tähtäämällä julkaisuun Työelämän tutkimus -aikakauslehdessä sekä tässä projektin loppuraportissa. Projekti järjestä yhdessä Aalto-yliopiston, Kalifornian yliopiston sekä Santa Claran yliopiston yhteisen CityWorkLife-projektin<sup>1</sup> kanssa seminaarin lokakuussa 2014, joka osaltaan auttaa tulosten jalkauttamista Suomalaiseen työelämään.

Tässä luvussa esitellään projektin tuloksia tiivistelmin tieteellisen konferenssin artikkeleista. Kokonaiset artikkelit löytyvät konferenssin julkaisusta Marcus (2014). Projektissa toteutettiin pilotteja, joiden kokemuksia raportoidaan artikkelissa 1. Artikkelit 2 esittelee tuloksia akateemisten tietotyöläisten pilotista, ja artikkelissa 3 kuvataan menetelmän käyttöä tutkiessa ammattimaisten muotoilijoiden/suunnittelijoiden monipaikkaista työtä. Tekninen yhdistäminen on raportoitu artikkelissa 4, ja artikkeli 5 käy läpi eri menetelmien käyttötiheyttä työelämän tutkimisessa toteutetun kirjallisuusanalyysin tulosten pohjalta.

### 4.1 Artikkelit 1: Heiskala, Palomäki, Vartiainen, Hakkarainen, Muukkonen - A Research Framework for the Smartphone-based Contextual Study of Mobile Knowledge Work

Artikkeli esittelee tutkimusmenetelmällisen viitekehyksen mobiilin tietotyön kontekstuaaliseen tutkimiseen älypuhelimia hyödyntäen. Viitekehys kuvaa älypuhelimien mahdollisuuksia kerätä eri tavoin, niin käyttäjältä suoraan kysyen kuin automaattisesti tätä häiritsemättä, monenlaista tutkimusdataa vaihtelevista mobiilin tietotyön konteksteista.

Pohjaten Soikkelin ym. (2012) artikkelissa esitettyyn loppukäyttäjien kontekstuaaliseen viitekehykseen, artikkeli kuvaa hankkeessa luodun mobiilin tietotyön kontekstiviitekehikon. Kehikossa luokitellaan mobiilin työn kontek-

---

<sup>1</sup> <http://cityworklife.wordpress.com>

steja sekä niiden piirteiden että kontekstien tunnistamiseen käytettyjen älypuhelimia hyödyntävän tiedonkeruun tapojen perusteella. Kehikko jaottelee mobiilin tietotyön kontekstit henkilökohtaisiin ja ympäristöllisiin konteksteihin. Henkilökohtaiset kontekstit luokitellaan vielä henkilöön itseensä, hänen sosiaaliseen ympäristöönsä ja toimintaansa liittyviin konteksteihin. Ympäristölliset kontekstit puolestaan jaotellaan olosuhteisiin, infrastruktuuriin ja paikkaan liittyviin konteksteihin. Älypuheliin pohjaavat tiedonkeruun tavat jaotellaan kolmeen luokkaan: profiloitu, mitattu ja päätelty. Esimerkiksi kyselyllä selville saatu henkilön ikä kuuluu henkilökohtainen/henkilö/profiloitu -luokkaan, työntekijän työpisteen älypuhelimien mikrofonin avulla mitattu melutaso puolestaan ympäristöllinen/olosuhteet/mitattu -luokkaan ja älypuhelimien kiihtyvyyssanturi- ja GPS-koordinaattidatan perusteella automaattisesti päätelty tieto siitä, että henkilö on jossain liikennevälineessä taas kuuluu ympäristöllinen/paikka/päätelty -luokkaan.

Kehikon ja sen esimerkkien lisäksi artikkeli käy läpi tärkeimpiä älypuhelimia hyödyntävän kontekstuaalisen tutkimuksen suunnitteluun vaikuttavia tekijöitä. Datankeruu älypuhelimien antureista kuluttaa energiaa ja akkua. Käytetyt anturit ja näytteenottotaajuudet pitää valita niin, ettei tutkittavan normaalille älypuhelimien käytölle aiheudu merkittävää haittaa. Yksityisyyden suoja ja tietoturva ovat tärkeitä näkökohtia. Erityistä huomiota pitää kiinnittää siihen, että tutkittavat ymmärtävät suostuessaan tutkimukseen, mitä ja minkälaista dataa kerätään automaattisesti, ja mitä sen avulla voidaan päätellä.

Yksi älypuhelimella tehtävän datankeruu eduista on se, että tutkijat voivat automaattista datan keruuta ja älypuhelimella tehtäviä kyselyjä yhdistämällä saada monipuolista tutkimusaineistoa tutkittavien arjesta. Automaattinen datankeruu on pääosin huomaamaton, mutta kyselyihin vastaaminen vaatii tutkittavan huomion ja voi olla häiritsevää, mikäli kyselyihin joutuu vastaamaan usein. Riski tähän on suurin silloin, kun tutkittavalta pyydetään vastauksia automaattisesti tunnistetun kontekstin perusteella. Käytettävän tutkimusohjelmiston avulla tulisi voida rajoittaa tutkittavalle lähetettyjen kyselyjen määrä esimerkiksi jonkin ajanjakson sisällä.

Älypuhelimien tallennustila on rajallinen ja pitää huomioida datankeruu intensiivisyyttä ja tapoja suunniteltaessa, varsinkin jos dataa ei siirretä säännöllisesti verkkoyhteyden yli tutkimuspalvelimelle. Automaattinen datankeruu älypuhelimien antureista voi tuottaa yllättävän paljon dataa. Tutkittavia voidaan pyytää tallentamaan valokuva-, ääni- ja videoaineistoa, joista erityisesti videoaineisto voi viedä paljon tallennustilaa.

Artikkeli kuvaa myös tyypillisen älypuhelimella hyödyntävän tutkimuksen kulun. Ensimmäiseksi tutkimussovellus pitää asentaa tutkittavien puhelimiin. Tämän jälkeen voidaan toteuttaa mahdollinen ennakkokysely esimerkiksi taustatietojen saamiseksi. Jotkin kontekstinpäättelyalgoritmit vaativat toimiaukseen jonkin verran historiadataa, joten sen keräämiseen pitää varautua. Varsinaista älypuhelimidatankeruuta voi seurata jälkikysely ja syventäviä haastatteluita. Viimeinen vaihe on luonnollisesti tutkimusaineiston analyysi. Tämä voi sisältää kontekstien päättelyn kerätyn anturidatan perusteella.

Artikkelin lopussa kuvataan esitetyn menetelmällisen viitekehyksen soveltamista pilottitutkimuksessa käyttäen Contextual Activity Sampling System (CASS-Q) (Muukkonen et al. 2008) sovellusta lomakekyselyihin ja Context-Logger3 (Mannonen et al. 2013) sovellusta anturidatan ja tehtävien 'leimaamiseen'. Pilotin kokemukset osoittavat viitekehyksen ja sitä tukevan tutkimusohjelmiston erittäin lupaavaksi menetelmäksi mobiilin tietotyön tutkimukseen. Suurimmat haasteet ovat luonteeltaan teknisiä. Erityisesti älypuhelin anturidatan keruu, kontekstien tunnistus reaaliajassa ja jälkikäteen, ja näiden toimivuus älypuhelin koko kirjossa vaatii mittavan panostuksen sovelluskehitykseen ja ylläpitoon, jotta menetelmällisen viitekehyksen mukainen tutkimus olisi mahdollista ilman tietoteknistä osaamista tutkijoilta.

#### **4.2 Artikkelit 2: Muukkonen, Hakkarainen, Li, Vartiainen - Tracking Mobile Workers' Daily Activities with the Contextual Activity Sampling System**

Mobiiliin ja monipaikkaisen työn vaikutuksia työntekijöiden jokapäiväiseen elämään ei vielä ole laajasti tutkittu. Osin ristiriitaiset tulokset kertovat siitä, että vaikka yritykset ja työntekijät tunnistavat monipaikkaisuuden etuja, sillä on myös haittapuolensa. Nämä haittapuolekset usein koetaan yksilötasolla lisääntyvänä työkuormana ja palautumisen haasteina.

Mobiiliin aineistonkeruun ja sensoriteknologian kehittyminen mahdollistaa uusia tapoja kerätä ja analysoida tietoa työntekijöiden päivittäisistä toimista. Tässä tutkimuksessa raportoitiin kahden älypuhelinsovelluksen käytöstä mobiiliin ja monipaikkaisen työn tekijöiden muuttuvien kontekstien seurannassa sekä tunteiden, pystyvyyden ja haastavuuden vaihtelua päivittäisten työtoimintojen aikana. CASS-mobiilisovelluksella kerättiin osallistujien itsearvioita ja ContextLogger-sovelluksella kerättiin sekä vastaajien itse tuottamaa tietoa kontekstista ja tekemisestä sekä GPS-sensorien keräämää tietoa sijainnista. Lisäksi tutkittiin näillä eri instrumenteilla kerättyjen aineistojen pohjalta tehtyjen visuaalisten palautteiden käyttöä oman toiminnan reflektoinnin välineenä haastattelujen yhteydessä.

Työntekijät (N = 28) osallistuivat yhteensä neljään eri osatutkimukseen, joissa kussakin heitä pyydettiin 3-5 päivän ajan vastaamaan mobiilisovelluksella 1,5 tunnin välein kello 7-23 välillä. Aineistoa CASS-sovelluksella kertyi noin 700 vastausta, joista analyysiin valittiin työskentelyyn liittyvät tilanteet (f = 553). ContextLoggerilla kerätystä sensoriaineistosta valittiin samat ajankohdat kuin CASS-ohjelman aineistosta. Osallistujat vastasivat CASS-sovelluksella seuraaviin kysymyksiin: Mitä teet juuri nyt (avoin vastaus), positiiviset tunteet (innostus, kiinnostus, päättäväisyys, energisyys), negatiiviset tunteet (ärtyneisyys, uupumus, hermostuneisuus ja ahdistuneisuus), sekä pystyvyys ja haastavuus Likert-asteikolla (1 = ei ollenkaan, 7 = hyvin paljon).

Analyysissä jaoinme fyysiset työskentelypaikat viiteen luokkaan: koti, päätyöpaikka, liikennevälineet (mm. auto, juna, bussi), toiset työpaikat (asiakkaan tai partnerin toimisto, työpaikan toinen piste, muut toimitilat) ja julkiset tilat (esim. hotelli, kahvila tai puisto). Osallistujat raportoivat työskentelyä

kotona 21.5% vastauksista, liikennevälineessä 12.5 %, päätyöpaikalla 45.7 %, toisella työpaikalla 12.2 % ja julkisissa tiloissa 8.1 %. Osallistujien kokemat positiiviset ja negatiiviset tunteet vaihtelivat merkittävästi suhteessa työskentelypaikkoihin. Kodissa ja päätyöpaikalla koettiin keskimääräisen positiivisia tunteita, liikennevälineissä matalia ja toisilla työpaikoilla erityisen korkeita positiivisia tunteita. Negatiivisista tunteista kotona koettiin työskentelyn aikana erityisesti korkeaa uupumusta ja hermostuneisuutta ja toisella työpaikalla puolestaan korkeaa ärtyneisyyttä ja ahdistuneisuutta. Kotiin liittyvien negatiivisten tunteiden voidaan ajatella olevan yhteydessä erityisesti niihin paineisiin, joiden vuoksi kotona joudutaan työskentelemään iltaisin. Toisella työpaikalla raportoitiin hyvin erilaisia tekemisen muotoja, sekä innostavaa yhteistyötä että haasteita vuorovaikutussuhteissa ja teknologioiden käytössä.

Tulokset osoittivat myös, että osallistujien itse raportoimien kontekstien vaihtelu tuotti pääosin hyvin vastaavaa tietoa kuin mitä ContextLoggerin sensoreille kerätty tieto kertoi kontekstin muutoksista. Tämä mahdollistaa myös algoritmien kehittämisen, jolla voitaisiin tunnistaa tiettyjä toimintakonteksteja ja kohdentaa kyselyjä niihin.

Johtopäätöksenä voidaan esittää, että mobiilisovellukset mahdollistavat erittäin rikkaan aineiston keruun ja työntekijöille henkilökohtaisen palautteen tarjoamisen vaihtuvista konteksteista ja niihin liittyvistä tunteista ja haasteista. Menetelmän jatkokehityksessä on tärkeää tunnistaa, mikä on osallistujien saama henkilökohtainen lisäarvo. Näin voidaan sekä varmistaa asianmukainen vastaustiheys että hyödynnettävyys oman työn ja työhyvinvoinnin edistämiseksi.

### **4.3 Artikkel 3: Laamanen, Seitamaa-Hakkarainen, Hakkarainen - Ammattimaisten muotoilijoiden ja suunnittelijoiden toiminnan kontekstuaalinen jäljittäminen**

Laamasen ja kumppaneiden (2014) tutkimuksessa käytettiin kontekstuaalista tapahtumaotantaa jäljittämään ammattimaisten muotoilijoiden/suunnittelijoiden monipaikkaista työtä. Tutkimuksessa analysoitiin ammattimaisten muotoilijoiden työkäytäntöjä kontekstissaan, suunnitteluvälineiden ja –materiaalien roolia, päivittäisen työn organisaatiota ja suunnitteluprojekteihin liittyviä sosiaalisia yhteyksiä. Tutkimuksen erityisenä tavoitteena oli eritellä, kuinka kontekstuaalinen tapahtumaotanta menetelmänä soveltuu ammatillisten suunnittelukäytäntöjen tutkimiseen.

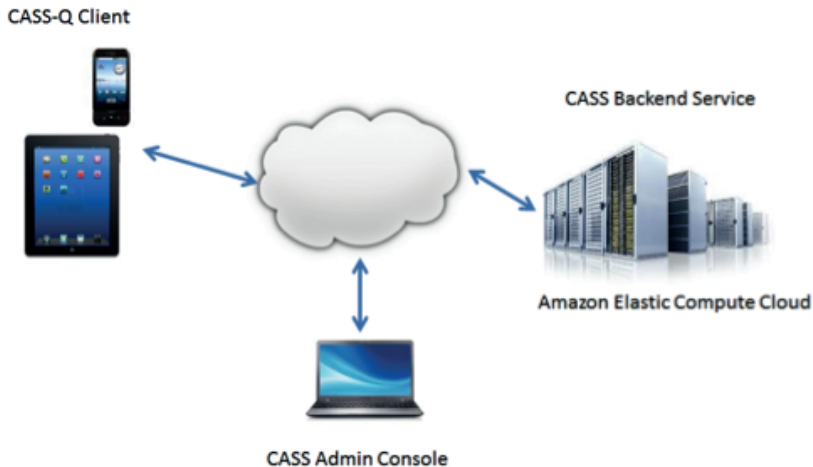
Tässä tarkoituksessa tutkimukseen osallistuvia suunnittelijoita pyydettiin työpäivän aikana toistuvasti vastaamaan älypuhelimeen perustuvan kontekstuaalisen tapahtumaotannan menetelmän (Contextual Activity Sampling System) eli CASS:n varassa esitettyihin kysymyksiin. Tapahtumaotanta toteutettiin nojautumalla Ijuki Nonakan erotteluun neljän eri työskentelytilan tai avaruuden välillä, kuten fyysinen tila (paikka), virtuaalinen tila (tietotekniset työvälineet), sosiaalinen tila (sosiaalinen konteksti) ja mentaalinen (älylliset ja tunnekokemukset) tila. Matti Vartiainen ja hänen työtoverinsa ovat aikaisemmin käyttäneet tätä erottelua mobiilistyötä tekevien tie-

totyöntekijöiden toiminnan kontekstuaaliseen jäljittämiseen CASS:n varassa. CASS:n tarjoaman tiedon luotettavuutta arvioitiin iltaisin täytettävän päiväkirjan varassa.

Tulosanalyysi antaa kuvan suunnittelijan työn peruspiirteistä, heidän toiminnastaan, sosiaalisesta vuorovaikutuksesta, vaihtelevasta toiminnan kontekstista ja sijainnista, ja suunnittelutyöhön liittyvistä emotionaalisista kokemuksista. Suunnittelijat vastasivat CASS-kyselyihin useammissa eri kontekstissa. Tulokset osoittivat suunnittelijoiden työn olevan monitasoista ja –paikkaista. He eivät kuitenkaan itse kokeneet joustavaa ja vaihtelevaa työtään ongelmallisena, vaan kokivat sen palkitsevaksi. Tulokset osoittavat, että CASS-teknologia soveltuu suunnittelututkimukseen. Päiväkirja-aineisto vahvisti oletusta, jonka mukaan tapahtumaotanta antaa muotoilijan työstä luotettavan kuvan. Erityisen tärkeänä pidettiin mahdollisuutta moniaistilliseen tapahtumaotantaan. Tämä tarkoittaa sitä, että tekstisyötön ja strukturoitujen kysymysten lisäksi ammatillisia käytäntöjä jäljitettiin myös valo- tai videokuvaamalla työvälineitä ja suunnittelukohteita tai refleктоimalla suunnittelutyötä äänitiedostoin. Tulevaisuuden haasteena on erilaisten antureiden käyttäminen tukemaan automaattisen käyttäjien toimintaan liittyvän tiedon keräämistä ja täydentämään itsearviointeja. CASS-menetelmää voidaan soveltaa monien eri alojen muotoilijoiden ja suunnittelijoiden työprosessien jäljittämisessä.

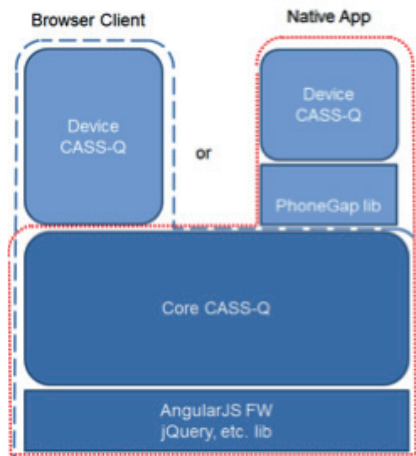
#### **4.4 Artikkel 4: Salo, Shakya, Damena – Laitealustariippumaton CASS-sovellus**

Älypuhelin ja tablettien valtava kasvu on helpottanut ihmisten jokapäiväisten toimintojen seurantaa ja dokumentointia. Contextual Activity Sampling on tutkimusmenetelmä, jolla seurataan tiettyyn kontekstiin liittyviä toimintoja. Tämän menetelmän tueksi on kehitetty CASS (Contextual Activity Sampling System) tietojärjestelmä. Tietojärjestelmä on toteutettu asiakas-palvelin mallin mukaisesti (ks. kuva alla).



**Kuva 1.** CASS –tietojärjestelmä.

CASS-järjestelmä tarjoaa hallintapalvelut kyselyjen luomiseen ja kyselytulosten tallentamiseen. CASS-Q Client eli CASS-sovellus on tarkoitettu tutkimuksen kohteeksi valittujen henkilöiden käyttöön. CASS-sovelluksen avulla tutkimukseen osallistuvat henkilöt hakevat kyselyt taustajärjestelmästä ja vastaavat kyselyihin. CASS-sovelluksen pitää toimia yleisimmillä älypuhelimilla, tableteilla ja mielusti myös PC:llä. Sen sijaan, että kehitettäisiin erilliset sovellukset Android-puhelimille ja tableteille, iPhoneille ja iPadille, MacBookille, Windows PC:lle ja Windows Phonelle, päätimme kehittää yhden HTML5-ohjelmistoarkkitehtuurin, mikä tukee yleisimpiä laitealustoja. Lopputuloksena päädyimme seuraavanlaiseen arkkitehtuuriin (ks. kuva alla).



**Kuva 2.** CASS-arkkitehtuuri.

Tämä ratkaisu tarjoaa CASS perustoiminnallisuudet laitteen selaimen kautta. Vain media-intensiiviset (eli valokuvan ottaminen, video- ja audionauhointus) ominaisuudet puuttuvat. Jos niitä tarvitaan tänä päivänä, otetaan käyttöön laitespesifinen osio CASS-sovelluksesta (Device CASS-Q) ja paketoidaan

CASS-sovellus natiiviksi sovellukseksi hyödyntäen PhoneGap kehystä. Kun HTML5 Media -rajapinnat ja selainmoottorit kehittyvät, ovat samat palvelut tulevana vuosina käytettävissä myös vakioselaimissa. Tämä ohjelmistoarkkitehtuuri laajentaa CASSin hyödyntämismahdollisuuksia, koska tutkijoiden ei enää tarvitse hankkia erillisiä laitteita CASS-sovellusta varten, vaan tutkittavat voivat käyttää omia tuttuja laitteitaan vastatessaan kyselyihin.

#### **4.5 Artikkelit 5: Palomäki, Hakkarainen, Vartiainen, Heiskala - Methods to Study Everyday Activities in a Mobile Work Context - a Literature Overview**

Tämä kirjallisuuskatsaus esittää yleiskuvan tutkimusmetodeista, joilla tutkitaan jokapäiväisiä työtoimintoja niiden kontekstissa. Haimme kirjallisuudesta neljää yleistä menetelmää. Tunnistimme vain harvoja artikkeleita, joissa näillä menetelmillä tutkittiin työelämää. Rajatessamme haun vielä liikkuvaan työhön, emme löytäneet lainkaan artikkeleita. Tämän pohjalta väitämme, että on olemassa tarve käyttää nyt kehitettyjä menetelmiä tutkimaan liikkuvaa ja monipaikkaista työtä konteksti huomioiden. Tutkimuksemme esittää tarpeen täyttää aukot päivittäisen elämän tutkimusmenetelmien ja työelämän tutkimisen välillä.

Ensimmäisenä menetelmänä tutkimme itse ilmoitettua muistinvaraista tiedonkeräystä (itseraportointi). Hakusanalla ”Self-report recall” ei löytänyt yhtään työelämään liittyvää tutkimusta. Paikkaava haku tehtiin ”recall survey or recall questionnaire” hakusanalla, ja tämä palautti kaksi osumaa liittyen työelämään. Molemmat niistä olivat ravintotutkimuksia. Hakusanoilla ”survey” ja ”questionnaire” palautuu noin miljoona ja 757 000 osumaa, joten tyydyimme rajaamaan osumat aiempien hakusanojen perusteella.

Toisena menetelmänä tutkittiin päiväkirjamenetelmällä kerättyä ajankäytötietoa. Sitä etsittiin hakusanoilla ”Diary method” ja ”Diary studies”. Ensimmäinen tuotti 15 osumaa liittyen työelämään. Jälkimmäinen palautti myös 15 osumaa. Yhteinen teema näissä artikkeleissa oli, että ne yrittävät porautua ihmisten päivittäisiin toimintoihin. Jotkin niistä yrittävät selvittää, mitä ihmiset tuntevat ja ajattelevat. Niitä myös käytettiin tutkimuksissa, joissa kohteiden tarkkailu oli vaikeaa, kallista tai mahdotonta. Eräs aikapäiväkirja-aineistojen erikoistapaus on ”Day reconstruction method”. Haulla löytyi 16 artikkelia liittyen työelämään. Artikkeleiden aiheina olivat: työhön liittyvä onnellisuus, työriippuvuus ja palautuminen, uniongelmat, sykevälin vaihtelu ja sosiaaliset vertailuprosessit organisaatioissa.

Kolmas menetelmä on suora kenttähavainnointi. Haku ”Field observation” palautti kaksi artikkelia liittyen työelämään, joista molemmat olivat vanhoja. Hakusana ”Shadowing” eli ’varjostaminen’ palautti kolme osumaa. Hakusana ”Ambulatory assessment” palautti 12 artikkelia liittyen työelämän tutkimukseen. Niiden aiheet olivat: selkärangan lyheneminen päivän aikaan, unen laatu, stressitasot, fyysisen toiminnan vaikutus ”voimakastunteisiin tiloihin” jokapäiväisen elämän aikana, työn kuormitus sekä työ- ja lepoa-ikätaulut.

Neljäs menetelmä oli kokemusten kerääminen näytteenottomenetelmällä. Tällä menetelmällä oli monta nimeä, joten käytimme useampaa hakusanaa löytääksemme artikkeleita. ”Experience sampling” palautti 113 relevantteja artikkelia työelämän tutkimiseen. Hakusana ”Ecological momentary assessment” palautti 16 artikkelia. Hakusana ”Ecological momentary intervention” palautti viisi artikkelia, joista yksikään ei liittynyt työelämän tutkimukseen. Sisältöinä kaiken kaikkiaan olivat: työkuormaa, energia ja tunnereaktiot, työuupumusoireet, työ- ja perhe-elämän tasapaino, flow-kokemus, työn paradoksi, työtyytyväisyys, ongelmanratkaisu ja hyvinvointi, ja rehtorien työpäivän käytännöt. Lisäksi hakusana ”Ecological momentary assessment” lisää seuraavia teemoja: hoitajien työtehtävät ja työstressi, työntekijöiden tehtävät ja tunteet, tunneperäinen itsetuntemus ja työn arvostus.

Kokonaisuutena tulokset osoittavat, että vain harvat työelämän tutkimukset hyödyntävät kiinnostuksemme kohteina olevia tutkimusmetodeja. Työelämän tutkijoilla on kiireellinen tarve hyödyntää näitä menetelmiä lisääntyvän liikku-  
kuvan ja monipaikkaisen työn tutkimiseen. Perinteisten menetelmien tulokset kattavat vain rajatun joukon tutkimusaiheita, kuten työstressin, työn ja perheen tasapainon, hoitajien työn tutkimuksen, flow-tilan, ja työn sanelemat ravintovaatimukset. Läpikäytyjen tutkimusten joukossa ei ollut artikkeleita paljon liikkuvien työntekijöiden hyvinvoinnista, sosiaalisista suhteista, tai tutkimuksia työnteon vaihtelevista fyysisistä paikoista. Tulevaisuudessa on tarve kohdistaa tutkimus näihin aukkoihin hyödyntäen muilla tieteenaloilla tehtyä menetelmäkehitystä. Tällä hetkellä vaikuttaa siltä, ettei työelämän tutkijoilla ole aikaa tähän, koska heidän omien tieteenalojen sisällä tapahtuu niin paljon muutoksia. On nimittäin olemassa kasvava ja jo kohtuullinen määrä tutkimusta älylaitteiden teknisistä ominaisuuksista ja niiden sensoreiden käytöstä. Näitä hyödyntämällä olisi mahdollista ymmärtää hajautetun ja liikkuvan tietotyön uusia puolia.



# Lähdeluettelo

- Allport, G. W. (1942). The use of personal documents in psychological science. *Social Science Research Council Bulletin*.
- Bolger, N., Davis, A., & Rafaeli, E. (2003). Diary methods: Capturing life as it is lived. *Annual Review of Psychology*, 54, 579-616.
- Chen, G. (2011). Mobile research: Benefits, applications, and outlooks. In P. Rau (Ed.), *Internationalization, design and global development* (Vol. 6775, pp. 11-16). Springer Berlin / Heidelberg. doi:10.1007/978-3-642-21660-2\_2
- Muukkonen, H., Hakkarainen, K., Inkinen, M., Lonka, K., Salmela-Aro, K. (2008). CASS-methods and tools for investigating higher education knowledge practices. In G. Kanselaar, V. Jonker, P. Kirschner & F. Prins (Eds.), *International Perspectives in the Learning Sciences: Creating a Learning World, Proceedings of the Eight International Conference for the Learning Sciences (ICLS 2008)*, Vol. 2 (pp. 107-115). Utrecht, The Netherlands: ICLS.
- Muukkonen, H., Hakkarainen, K., Jalonen, S., Kosonen, K., Heikkilä, A., Lonka, K., Inkinen, M., Salmela-Aro, K., Linnanen, J., & Salo, K. (2007). Process- and context-sensitive research on academic knowledge practices: Developing CASS-tools and methods. In C. Chin, G. Erkens, & S. Puntambekar (Eds.), *Proceedings of the Computer Supported Collaborative Learning Conference* (pp. 541-543). Rutgers University, New Jersey, USA, July 16-21, 2007.
- Pennebaker J. W., & Graybeal, A. (2001). Patterns of natural language use: disclosure, personality, and social integration. *Curr. Dir. Psychol. Sci.* 10, 90-93
- Reis, H. T. (1994). Domains of experience: Investigating relationship processes from three perspectives. In R. Erber & R. Gilmour (Eds.), *Theoretical frameworks for personal relationships* (pp. 87-110). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Reis, H. T., & Gable, S. L. (2000). Event-sampling and other methods for studying everyday experience. *Handbook of Research Methods in Social and Personality Psychology*, 190-222.
- Salovaara, A., Lindqvist, A., Hasu, T., & Häkkinen, J. (2011, August). The phone rings but the user doesn't answer: unavailability in mobile communication. In *Proceedings of the 13th International Conference on Human Computer Interaction with Mobile Devices and Services* (pp. 503-512). ACM.
- Soikkeli, T., Karikoski, J., & Hämmäinen, H. (2012). Moving forward with future technologies: Opening a platform for all (pp. 1-17). Presented at the The 19th ITS Biennial Conference 2012.

- Shiffman, S., Hickcox, M., Paty, J. A., Gnys, M., Richards, T., & Kassel, J. D. (1997). Individual differences in the context of smoking lapse episodes. *Addictive Behaviors*, 22(6), 797–811.
- Wheeler, L., & Reis, H. T. (1991). Self-Recording of everyday life events: Origins, types, and uses. *Journal of Personality*, 59(3), 339–354.

# Viitteet HCI-konferenssin julkaisuihin

- Heiskala, M., Palomäki, E., Vartiainen, M., Hakkarainen, K., Muukkonen, H. (2014). A research framework for the smartphone-based contextual study of mobile knowledge work. In A. Marcus (Ed.) *HCI International 2014: Design, User Experience and Usability 2014, Part II, Lecture Notes in Computer Sciences 8518* (pp. 246-257). Switzerland: Springer International Publishing.
- Laamanen, T-K., Seitamaa-Hakkarainen, P., & Hakkarainen, K. (2014). Tracing Design Work through Contextual Activity Sampling. In A. Marcus (Ed.) *HCI International 2014: Design, User Experience and Usability 2014, Part II, Lecture Notes in Computer Sciences 8518* (pp. 142-152). Switzerland: Springer International Publishing.
- Muukkonen, H., Hakkarainen, K., Li, S., & Vartiainen, M. (2014). Tracking mobile workers' daily activities with the Contextual Activity Sampling System. In A. Marcus (Ed.) *HCI International 2014: Design, User Experience and Usability 2014, Part II, Lecture Notes in Computer Sciences 8518* (pp. 289-300). Switzerland: Springer International Publishing.
- Palomäki, E., Hakkarainen, K., Vartiainen, M., & Heiskala, M. (2014). Methods to study everyday activities in a mobile work context - a Literature overview. In A. Marcus (Ed.) *HCI International 2014: Design, User Experience and Usability 2014, Part II, Lecture Notes in Computer Sciences 8518* (pp. 301-312). Switzerland: Springer International Publishing.
- Salo, K., Shakya, U., & Damena, M. (2014). Device agnostic CASS Client. In A. Marcus (Ed.) *HCI International 2014: Design, User Experience and Usability 2014, Part II, Lecture Notes in Computer Sciences 8518* (pp. 334-345). Switzerland: Springer International Publishing.



# Aiheeseen liittyvää kirjallisuutta

- Aharony, N., Pan, W., Ip, C., Khayal, I., Pentland, A. (2011). Social fMRI: Investigating and shaping social mechanism in the real world. *Pervasive and Mobile Computing*, 7, 643-659.
- Andriessen, J. H. E. & Vartiainen, M. (2006, Eds.) *Mobile Virtual Work: A New Paradigm?* Berlin: Springer.
- Barrett, D. J., Feldman Barrett, L. (2005). ESP, the Experience Sampling Program (ESP). Version 4. Downloaded in December, 2008 from <http://www2.bc.edu/~barretli/esp/>.
- Beal, D. J. (2012). Industrial/organization psychology. In M. R. Mehl & T. S. Conner (Eds.). *Handbook of research methods for studying daily life* (pp. 601-619). New York, NJ: The Guildford Press.
- Decau, S. et al (2011). Smart phone, smart science: How the use of smartphones can revolutionarize research in cognitive science. *Plos One*, 6, 1-
- Ebner-Priemer, U. W. & Kubiak, T. (2007). Psychological and psychophysiological ambulatory monitoring: A review of hardware and software solutions. *European Journal of Psychological Assessment*, 23, 214-226.
- Ebner-Priemer, U. W. & Trull, T. J. (2009). Ecological momentary assessment of mood disorders and mood dysregulation. *Psychological Assessment*, 21, 463-475.
- Fahrenberg, J., Myrtek, M., Pawlik, K., & Perrez, M. (2007). Ambulatory assessment-Monitoring behavior in daily life settings. A behavioral-scientific challenge for psychology. *European Journal of Psychological Assessment*, 23, 206-213.
- Fahrenberg, J & Myrtek, M. (2001, Eds.). *Progress in ambulatory assessment*. Seattle: Hogrefe & Huber.
- Feldman Barrett, L. & Barrett, D. J. (2001) An introduction to computerized experience sampling in psychology. *Social Science Computer Review*, 19, 175-185.
- Hakkarainen, K., Lonka, K., Muukkonen, H., Inkinen, M, Vartiainen, M. & Salmela-Aro, K. (in preparation). Emerging mobile event sampling: A review of applications and envisioning of possibilities. An unpublished manuscript.
- Hektner, J. M. (2012). Developmental psychology. In M. R. Mehl & T. S. Conner (2012, Eds.). *Handbook of research methods for studying daily life* (pp. 585-600). New York, NJ: The Guildford Press.

- Hektner, J., Schmidt, J. & Csikszentmihalyi, M., (2007). Experience sampling method: Measuring the quality of everyday life. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Heron, K. E. & Smith, J. M. (2010). Ecological momentary interventions: Incorporating mobile technology into psychosocial and health behavior treatment. *British Journal of Health Behavior* 15, 1-39.
- Hey, T., Tansley, S., & Tolle, K. (2009, Eds.). The fourth paradigm: Data-intensive scientific discovery. Redmond, Washington: MicroSoft Research.
- Inkinen, M., Hakkarainen, K., Muukkonen, h., Litmanen, T., Salmela-Aro, K., & Lonka, K. (submitted). Interface between core affects and challenge-skill relationship. *Journal of Happiness Studies*.
- Intille, S. S. (2007) Technological innovations enabling automatic, context-sensitive ecological momentary assessment. In A. A. Stone, S. Shiffman, A. A. Atienza, L. Nebeling (Eds.), *The science of real-time data capture: Self-reports in health research* (pp. 308-337). New York: Oxford University Press.
- Kubiak, T & Krog, K. (2012). Computerized sampling of experiences and behavior. In M. R. Mehl & T. S. Conner (Eds.). *Handbook of research methods for studying daily life* (pp. 124-143). New York, NJ: The Guildford Press.
- Kurtz J. L & Lyubomirsky, S. (2012). Positive psychology. In M. R. Mehl & T. S. Conner (2012, Eds.). *Handbook of research methods for studying daily life* (pp. 553-568). New York, NJ: The Guildford Press.
- Litmanen, T., Lonka, K., Inkinen, M., Lipponen, L. & Hakkarainen, K. (2012, online first). Capturing teacher students' emotional experiences in context: Does inquiry-based learning make a difference. *Instructional Science*. (DOI 10.1007/s11251-011-9203-4)
- Mannonen, P., Karhu, K., Heiskala, M.: An approach for understanding personal mobile ecosystem in everyday context. In: Li, H., Järveläinen, J. (eds). *Effective, Agile, and Trusted eServices Co-Creation, 15th International Conference on Electronic Commerce (ICEC 2013), TUCS Lecture Notes*, pp.135-146, No 19, August 2013
- Mehl, M. R & Conner, T. S. (2012, Eds.). *Handbook of research methods for studying daily life*. New York, NJ: The Guildford Press.
- Miller, G (2012). The smartphone psychology manifesto. *Perspectives on Psychological Science*, 7, 221-237.
- Muukkonen, H., Hakkarainen, K., Inkinen, M., Lonka, K., Salmela-Aro, K. (2008). CASS-methods and tools for investigating higher education knowledge practices. G. Kanselaar, V. Jonker, P. Kirschner, & F. Prins (Eds.) *Proceedings of the 2008 International Conference for the Learning Sciences (ICLS), Volume 2*, pp. 107-115. (ISSN 1573-4552). International Society of the Learning Sciences.
- Muukkonen, H., Inkinen, M., Kosonen, K., Hakkarainen, K., Karlgren, K., Lachmann, H., & Vesikivi, P. (2009). Research on knowledge practices with the Contextual

- Activity Sampling System. Proceedings of the 9th international conference of Computer supported collaborative learning, Volume 1, Rhodes, Greece, pp. 385-394. International Society of the Learning Sciences [ISBN: 978-1-4092-8598-4].
- Nonaka, I., Konno, N., & Toyama, R. (2001). Emergence of "Ba": A conceptual framework for the continuous and self-transcending process of knowledge creation. Teoksessa I. Nonaka & T. Nishiguchi, (toim.), *Knowledge Emergence: Social, Technical, and Evolutionary Dimensions of Knowledge Creation* (s. 13-29). Oxford: Oxford University Press.
- Nusser, S. M., Intel, S. & Maitra, R. (2006) Emerging technologies and next-generation intensive longitudinal data collection. In T. A. Walls & J. L. Schafer (Eds.), *Models for intensive longitudinal data* (pp. 254-278). New York: Oxford University Press.
- Reis, H.T., & Gable, S.L. (2000). Event sampling and other methods for studying daily experience. In H. T. Reis & C. Judd (Eds.), *Handbook of research methods in social and personality psychology* (pp. 190-222). New York: Cambridge University Press.
- Salmela-Aro, K. (2009). Personal goals and well-being during critical life transitions: The 4 C's – channeling, choice, co-agency and compensation. *Advances in Life Course Research*, 14, 63-73.
- Salmela-Aro, K., Kiuru, N., Leskinen, E., & J.-E. Nurmi, (2009). School burnout inventory (SBI): Reliability and validity. *European Journal of Psychological Assessment*, 25, 48-57.
- Salmela-Aro, K. & Upadaya, K. (2012). Schoolwork engagement inventory – energy, dedication, and absorption (EDA). *European Journal of Psychological Assessment*. DOI: 10.1027/1015-5759/a0000xx
- Shiffman, S. (2000) Real-time self-report of momentary states in the natural environment: Computerized ecological momentary assessment. In A. A. Stone, J. S. Turkkan, C. A. Cachrach, J. B. Jobe, H. S. Kurtzman, & V. S. Cain (Eds.), *The science of self-report: Implications for research and practice* (pp. 277-296). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Smyth, J. M & Heron, K. E. (2012). Health psychology. In M. R. Mehl & T. S. Conner (2012, Eds.). *Handbook of research methods for studying daily life* (pp. 569-584). New York, NJ: The Guildford Press.
- Soikkeli, T., Karikoski, J., Hämmäinen, H.: An end-user context framework for handset-based studies. The 19th ITS Biennial Conference. Bangkok, Thailand, pp. 18-21 (2012)
- Stone, A. A., Shiffman, S., Atienza, A. A., & Nebeling, L. (2007). Historical roots and rationale of Ecological Momentary Assessment (EMA). In A. A. Stone, S. Shiffman, A. A. Atienza, L. Nebeling (Eds.), *The science of real-time data capture: Self-reports in health research* (pp. 3-10). New York: Oxford University Press.

- Sweet, P. (2001) "Strategic value configuration logics and the "new" economy: a service economy revolution?", *International Journal of Service Industry Management*, Vol. 12 Iss: 1, pp.70 - 84
- Tapia, E.M.; Intille, S.S.; Haskell, W.; Larson, K.; Wright, J.; King, A.; Friedman, R., "Real-Time Recognition of Physical Activities and Their Intensities Using Wireless Accelerometers and a Heart Rate Monitor," *Wearable Computers*, 2007 11th IEEE International Symposium on , vol., no., pp.37-40, 11-13 Oct. 2007  
URL:<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=4373774&isnumber=4373754>
- Tolvanen, A, Kiuru, N., Leskinen, E., Hakkarainen, K., Inkinen, M., Lonka, K., & Salmela-Aro, K. (2011). A new approach for estimating a nonlinear growth component in multilevel modeling. *The International Journal of Behavioral Development*, 35, 370-379.
- Trull, T. J. & Ebner-Priemer, U. W. (2009). Using experience sampling methods/Ecological momentary assessment (ESM/EMA) in clinical assessment and clinical research: Introduction to the special issue. *Psychological Assessment*, 21, 457-462.
- Vartiainen, M., Ruohomäki, V., Hakkarainen, K., Jalonen, S., Kosonen, K. (2008) Studying hindrances and enablers in knowledge work with CASS-method. A paper presented at Activity 2008 (Activity analyses for developing work) conference, Finnish Institute of Occupational Health, Helsinki, 12-14 May 2008.
- Wilson, J. (2012). You, by the numbers. *Harvard Business Review*, September 2012, 119-122.





Työskentely monesta paikasta käsin ja vaihtelevissa toimintaympäristöissä on lisääntynyt, mikä olennaisella tavalla vaikuttaa työn sujumiseen ja seurausvaikutuksiin kuten koettuun hyvinvointiin ja työtyytyväisyyteen. Näissä työympäristöissä toimintaan vaikuttavien tekijöiden tunnistamiseen on käytettävissä tuskin lainkaan tutkimus- ja analysointimenetelmiä. Tässä hankkeessa tutkittiin mobiililaitteiden hyödyntämismahdollisuuksia vaihtelevien toimintaympäristötekijöiden, liikkumisen ja niihin liittyvien tapahtumien automaattisessa tallennuksessa sekä tilanne- ja paikkakohtaisen kokemustiedon raportoinnissa ja analysoinnissa.

### Virtual and Mobile Work Research Unit

This research unit was established in 2001 and studies the social aspects of new ways of working enabled by collaborative working environments. [www.vmwork.net](http://www.vmwork.net)

### *Hanke on toteutettu*

### *Työsuojelurahaston tuella*



Työsuojelurahasto  
Arbetsarkyddsfonden  
The Finnish Work Environment Fund



ISBN 978-952-60-5790-3  
ISBN 978-952-60-5791-0 (pdf)  
ISSN-L 1799-487X  
ISSN 1799-487X  
ISSN 1799-4888 (pdf)

**Aalto-yliopisto**  
**Perustieteiden korkeakoulu**  
**Tuotantotalouden laitos**  
**[www.aalto.fi](http://www.aalto.fi)**

**KAUPPA +  
TALOUS**

**TAIDE +  
MUOTOILU +  
ARKKITEHTUURI**

**TIEDE +  
TEKNOLOGIA**

**CROSSOVER**

**DOCTORAL  
DISSERTATIONS**